

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-177795

(43)Date of publication of application : 11.07.1997

(51)Int.Cl.

F16C 33/58  
F16C 19/02

(21)Application number : 07-351882

(71)Applicant : NTN CORP

(22)Date of filing : 26.12.1995

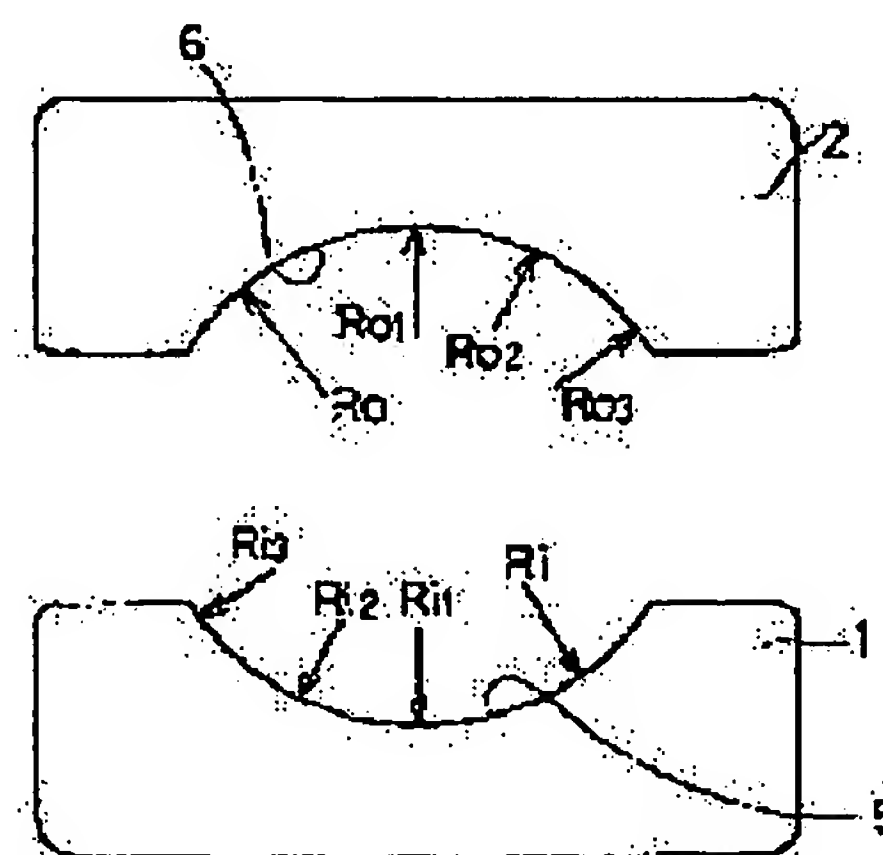
(72)Inventor : MAYUMI TORU

## (54) BALL BEARING

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a ball bearing capable of securing the high rigidity in low speed and the calculated life by continuously changing the radius of curvature of the rolling surfaces of inner and outer races, and inversely changing the radius of curvature of the inner race and the outer race.

**SOLUTION:** The radius of curvature  $R_i$  of a rolling surface 5 of an inner race 1 is continuously increased toward both side edges from the center of the rolling surface width. The radius of curvature  $R_o$  of a rolling surface 6 of an outer race 2 is continuously decreased toward both side edges from the center of the rolling surface width. By this structure, the contact angle between a ball and the inner race rolling surface 5 is increased by centrifugal force of the ball in the high-speed rotation, and the contact to the outer race rolling surface 6 is decreased. A bearing can function as a general bearing having the small radius of curvature in low speed by inversely and continuously changing the radii of curvature of the rolling surfaces 5, 6 of the inner and outer races, and the high rigidity and the calculated life are secured. The bearing functions as a high-speed bearing having the large radius of curvature of the rolling surface in high speed, and decrease of torque heat generation can be achieved.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.09.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 05.07.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-177795

(43) 公開日 平成9年(1997)7月11日

(51) Int. Cl.<sup>8</sup>

F 1 6 C 33/58

19/02

識別記号

庁内整理番号

F I

F 1 6 C 33/58

19/02

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平7-351882

(22) 出願日 平成7年(1995)12月26日

(71) 出願人 000102692

エヌティエヌ株式会社

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

(72) 発明者 真弓 透

三重県津市大字半田1890-1

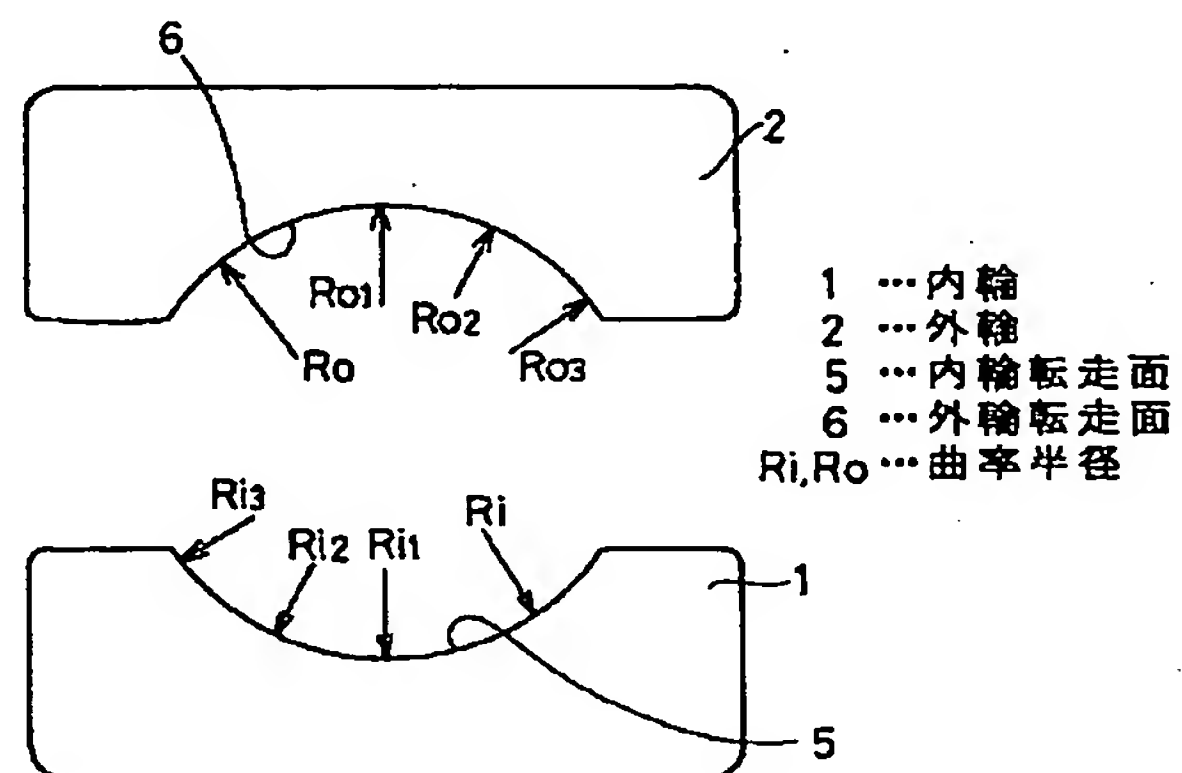
(74) 代理人 弁理士 野田 雅士 (外1名)

(54) 【発明の名称】 玉軸受

(57) 【要約】

【課題】 低速時の高剛性、計算寿命の確保と、高速時のトルク発熱の低下との両機能が共に得られるようにする。

【解決手段】 内輪1の円弧溝状の転走面5の曲率半径  $R_i$  を、転走面幅の中央から両側縁に近づくに従って連続的に増加させる。また、外輪2の円弧溝状の転走面6の曲率半径  $R_o$  を、転走面幅の中央から両側縁に近づくに従って連続的に減少させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内輪の円弧溝状の転走面の曲率半径を、転走面幅の中央から両側縁に近づくに従って連続的に増加させ、かつ外輪の円弧溝状の転走面の曲率半径を転走面幅の中央から両側縁に近づくに従って連続的に減少させた玉軸受。

【請求項2】 内輪の転走面の中央部の曲率半径と、外輪の転走面の両側縁近傍部の曲率半径とを略等しくした請求項1記載の玉軸受。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、産業機械用、特に工作機械用の玉軸受に関する。

【0002】

【従来の技術】深溝玉軸受およびアンギュラ玉軸受の内輪における円弧溝状の転走面の曲率半径は、一般的に鋼球径を $d_w$ とすると、

(内輪転走面曲率半径) =  $0.51 d_w$

(外輪転走面曲率半径) =  $0.52 d_w$

と転走面幅の全体にわたって一定である。また、高速用としては、

(内輪転走面曲率半径) =  $0.54 d_w$

(外輪転走面曲率半径) =  $0.54 d_w$

の一定値が用いられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】前記のような一般的な転走面曲率半径を持った軸受を、工作機械主軸の後部用または前部用の軸受セットとして定位置予圧にて高速で使用しようとする、内部予圧の増大により高速性に限界がある。また、高速用の転走面曲率半径を持った軸受は、低速時の剛性不足と、計算寿命とが低いという欠点がある。なお、転走面の曲率半径を転走面の中央部と両側縁部とで異ならせた軸受もいくつか提案されている。しかし、いずれも内輪および外輪の転走面の曲率半径を同じように変化させるものとしているため、回転時に作用する遠心力の作用の違いから、前記の欠点を十分に補うことが難しい。

【0004】この発明は、内外輪の転走面の曲率半径を連続的に変化させ、かつ内輪と外輪とで曲率半径を逆に変化させることで、低速時の高剛性、計算寿命の確保と、高速時のトルク発熱の低下との両機能が共に得られる玉軸受を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】この発明の玉軸受は、内輪の円弧溝状の転走面の曲率半径を、転走面幅の中央から両側縁に近づくに従って連続的に増加させ、かつ外輪の円弧溝状の転走面の曲率半径を転走面幅の中央から両側縁に近づくに従って連続的に減少させたものである。この場合に、内輪の転走面の中央部の曲率半径と、外輪の転走面の両側縁近傍部の曲率半径とを略等しくし

ても良い。高速回転時は、鋼球等からなるボールの遠心力により、ボールと内輪転走面との接触角は増加し、外輪転走面との接触角は減少する。そのため、前記ように内外輪の転走面の曲率半径を互いに逆方向に連続的に変化させることで、低速時は曲率半径が小さい一般的な曲率半径を持つ軸受として機能し、高剛性および計算寿命が確保される。また、高速時には転走面の曲率半径の大きい高速用軸受として機能し、トルク発熱の低下が図れる。内輪の転走面の中央部の曲率半径と、外輪の転走面の両側縁近傍部の曲率半径とを略等しくした場合は、上記のような回転速度に応じた機能が一層効果的に得られる。

【0006】

【発明の実施の形態】この発明の一実施形態を図1および図2と共に説明する。この玉軸受は深溝玉軸受からなり、内輪1と外輪2の間に、保持器3に保持された鋼球等のボール4が介在している。内輪1および外輪2は、各々外径面および内径面に、ボール4が転走する円弧溝状の転走面5、6が形成されている。内輪1の転走面5の曲率半径 $R_{i1}$ は、転走面幅の中央(軸受中心)から両側縁に近づくに従って連続的に増加させてある。また、外輪2の転走面6の曲率半径 $R_{o1}$ は、転走面幅の中央から両側縁に近づくに従って連続的に減少させてある。この場合に、ボール4の外径を $d_w$ とすると、内輪転走面5の中央の曲率半径 $R_{i1}$ は $0.51 d_w$ 、側縁の曲率半径 $R_{i2}$ は $0.56 d_w$ とし、その中間の曲率半径 $R_{i3}$ は、両値の中間径としてある。また、外輪転走面6の中央部の曲率半径 $R_{o1}$ は $0.56 d_w$ 、両側縁の曲率半径 $R_{o2}$ は $0.51 d_w$ とし、その中間の曲率半径 $R_{o3}$ は両値の中間径としてある。したがって、内輪転走面5の中央の曲率半径 $R_{i1}$ と外輪転走面6の両側縁の曲率半径 $R_{o2}$ が互いに等しく、かつ内輪転走面5の両側縁の曲率半径 $R_{i2}$ と外輪転走面の中央の曲率半径 $R_{o1}$ が互いに等しい値となっている。

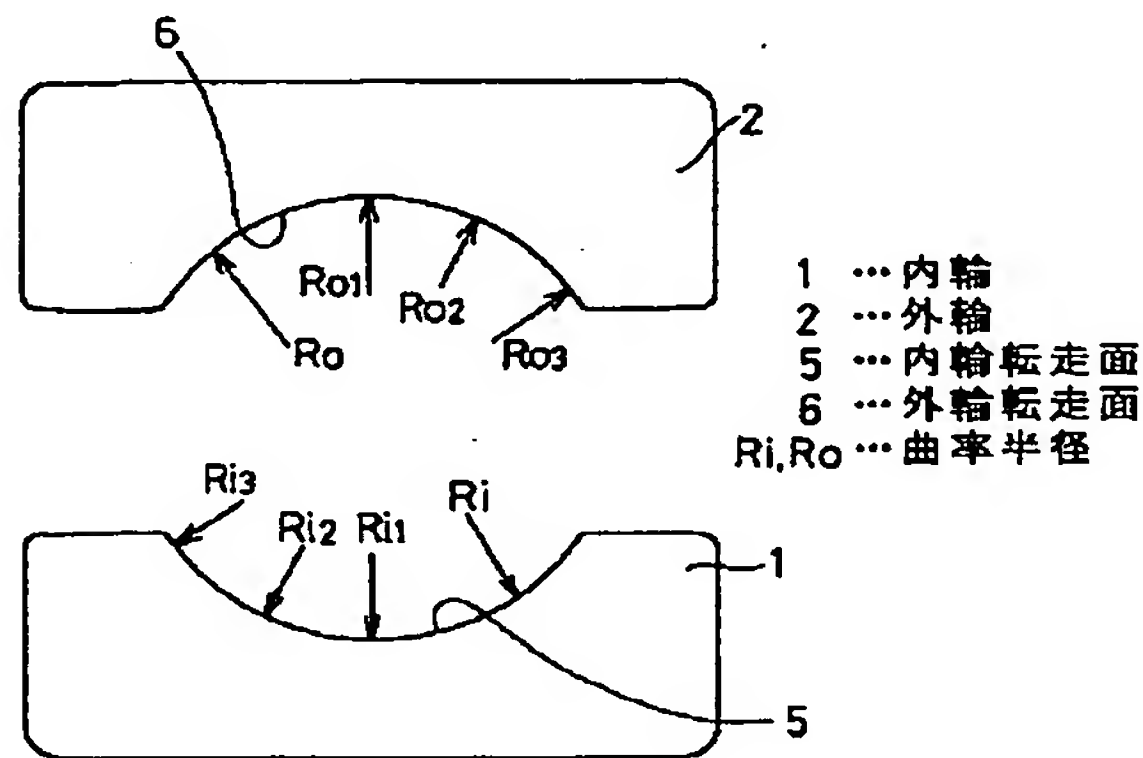
【0007】この構成の軸受によると、高速回転時は、鋼球等からなるボール4の遠心力により、ボール4と内輪転走面5との接触角は増加し、外輪転走面6との接触角は減少する。そのため、前記ように内外輪の転走面5、6の曲率半径を互いに逆方向に連続的に変化させることで、低速時は曲率半径が小さい一般的な曲率半径を持つ軸受として機能し、高剛性および計算寿命が確保される。また、高速時には転走面の曲率半径の大きい高速用軸受として機能し、トルク発熱の低下が図れる。この実施形態では、内輪転走面5の中央部の曲率半径 $R_{i1}$ と、外輪転走面6の両側縁近傍部の曲率半径 $R_{o2}$ とを互いに略等しくしてあるため、上記のような回転速度に応じた機能が一層効果的に得られる。

【0008】なお、前記実施形態は深溝玉軸受に適用した場合につき説明したが、この発明はアンギュラ玉軸受にも同様に適用することができる。

【0009】

【発明の効果】この発明の玉軸受は、内輪の円弧溝状の転走面の曲率半径を、転走面幅の中央から両側縁に近づくに従って連続的に増加させ、かつ外輪の円弧溝状の転走面の曲率半径を転走面幅の中央から両側縁に近づくに従って連続的に減少させたものであるため、低速時の高剛性、計算寿命の確保と、高速時のトルク発熱の低下との両機能を共に得ることができる。特に、内輪の転走面の中央部の曲率半径と、外輪の転走面の両側縁近傍部の\*

【図1】



\* 曲率半径とを略等しくした場合は、このような回転速度に応じた機能が一層効果的に得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態にかかる玉軸受の内外輪転走面の曲率変化を示す説明図である。

【図2】同玉軸受の断面図である。

【符号の説明】

1…内輪、2…外輪、4…ボール、5…内輪転走面、6…外輪転走面、 $R_i$ 、 $R_o$ …曲率半径

【図2】

